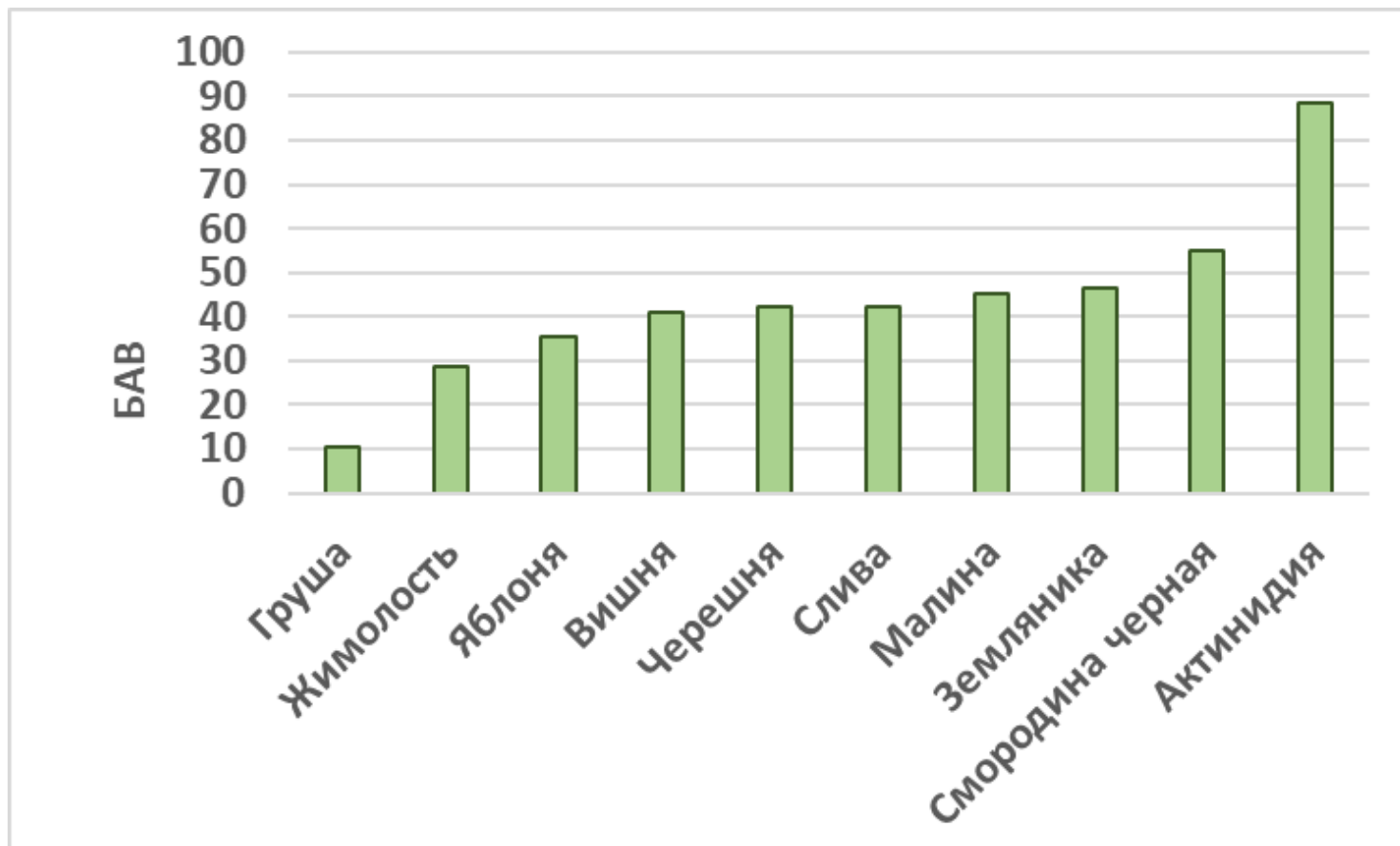




Современные биотехнологические методы создания плодовой и ягодной продукции с повышенным содержанием биологически активных веществ

Директор, академик РАН

И. М. Куликов



Сравнительная антиоксидантная активность плодов и ягод

Свежие фрукты – дополнительный источник ежедневного поступления макро- и микроэлементов

Наименование культуры	Макроэлементы, мг				Микроэлементы, мкг				
	K	Ca	Na	Mg	Fe	Cu	Zn	Ni	Mn
вишня	256	37	20	26	500	100	150	15	80
груша	155	19	14	12	2300	120	190	17	65
слива	214	20	18	9	500	87	100	15	110
земляника	161	40	18	18	1200	125	97	20	200
малина	224	40	10	22	1200	130	200	14	210
яблоки	278	16	26	9	2200	110	150	17	47
смородина черная	350	36	32	31	1300	130	130	18	180

По накоплению **калия** выделяются плоды смородины черной, яблони, вишни и сливы; по накоплению **кальция** – плоды малины, земляники, вишни и смородины черной; по накоплению магния – плоды вишни, малины и смородины черной.

Индивидуальные генетически обусловленные особенности сорта являются одним из основных факторов, определяющих состав биоактивных веществ в плодах и ягодах.

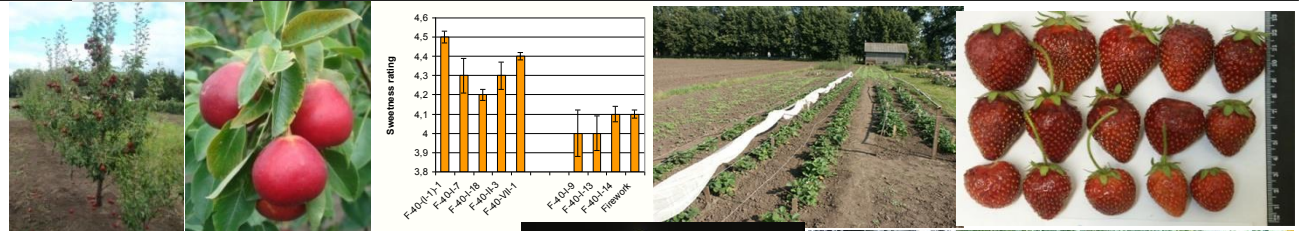
Однако, экологические и агрономические (схема посадки, интенсивные технологии и др.) факторы на протяжении вегетационного периода оказывают сильное влияние на качество, включая нутрицевтические аспекты.

Инновационные технологии и достижения в генно-инженерной модификации плодовых и ягодных культур в Российской Федерации

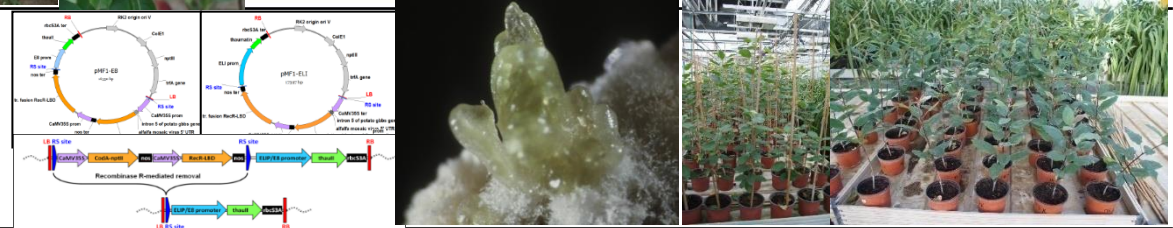
Гербицидоустойчивые
клоновые подвои яблони и груши
(полевые испытания 2000-2010 гг.)



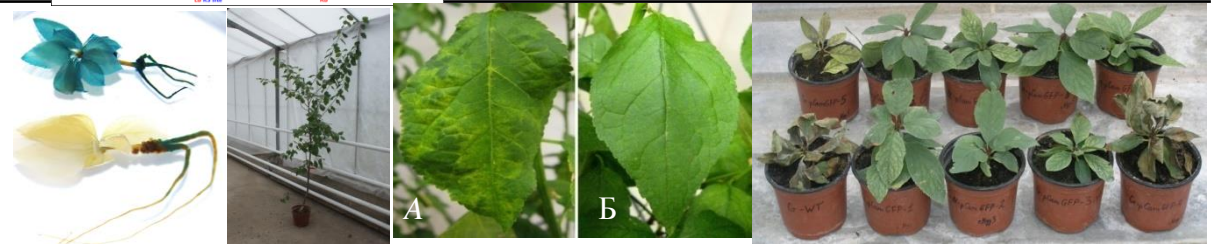
Земляника, груша с
измененным вкусом
плодов (ген тауматина)
(полевые испытания с 2001-05г.)



Цисгенные растения
яблони на основе растительных генов и
регуляторных элементов с удалением селективных
маркеров



Клоновой подвой и сорт сливы с генами
устойчивости
к гербицидам и вирусу Шарки
(на основе РНК интерференции)
полевые испытания с 2010, 2015 гг.)



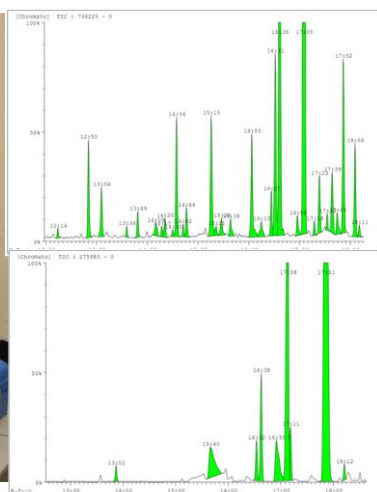
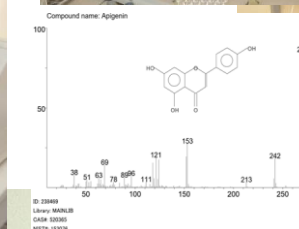
Методы традиционной селекции



- Для существенного генотипического изменения растений (*повышение зимостойкости, устойчивость к вирусным заболеваниям и плодовой гнили, улучшение товарных качеств плодов - размер, плотность и транспортабельность*) и повышения содержания биологически активных веществ в плодах и ягодах в ФНЦ Садоводства проводятся поисковые и фундаментальные исследования по межвидовой гибридизации.



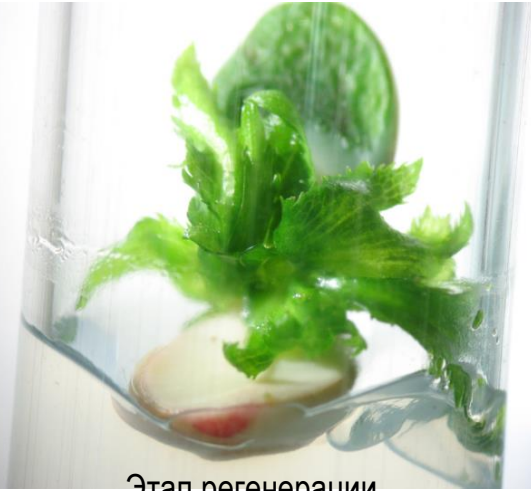
Высокотехнологичное оборудование (растровая электронная микроскопия с ЭДС-анализом (РЭМ-JEOL JSM-6010-LA; спектрофотометрия HELIOS Y; газовая хромато-масс спектрометрия для метаболомных исследований- JEOL JSM –Q1050GC; высокоэффективная жидкостная хроматография – KNAUER; ЯМР-спектрометр NMReady 60e; стереомикроскоп NICZ SMZ25) приобретены в рамках выполнения крупных проектов Минобрнауки России (гранты по обновлению приборной базы, создание и развитие селекционно-семеноводческого центра в области плодовых и ягодных культур), Российского фонда фундаментальных исследований, Российского научного фонда



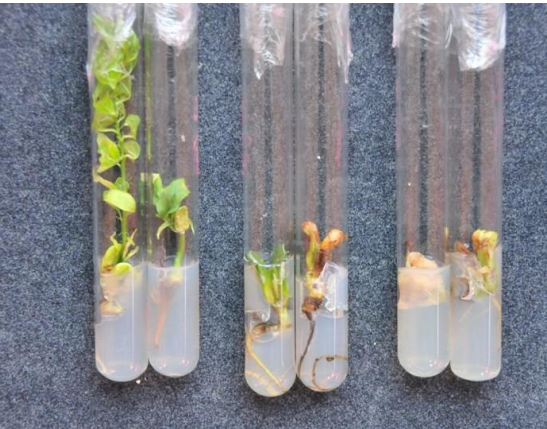
Биотехнологические методы в селекции плодовых культур и сорта нового поколения, полученные с применением культуры зародышей



Зародыши сливы



Этап регенерации зародышей сливы



Развитие зародышей косточковых культур, различных скрещиваний при введении в культуру *in vitro*.



Развитие гибридного потомства ♀ БКВ 31165 x ♂ 84-6/71 после третьего пассажа на этапе пролиферации.



Сорт 'Величавая'

Дегустационная оценка в свежем виде 4,5 балла. Содержание в плодах сухого вещества 12,8%, сахара 7,27%, кислоты 1,69%, витамина «С» 6,13 мг%.



Сорт 'Тулица'

Дегустационная оценка в свежем виде 4,3 балла. Содержание в плодах сухого вещества 10,8%, сахара 6,13%, кислоты 1,77%, витамина «С» 7,17 мг%.

В Мичуринском ГАУ методом отдаленной гибридизации получен рябино-грушевый гибрид.

Ученые-селекционеры в условиях *in vitro* получили второе поколение гибрида.

Цель – получение форм, обладающих комплексом хозяйственно-ценных признаков (высокая зимостойкость, засухоустойчивость, устойчивость к болезням и вредителям).



Исходный гибрид уже обладает комплексом признаков, в планах – получение поколения с более крупными плодами десертного вкуса.



* сорт земляники **КУПЧИХА** селекции ФНЦ Садоводства, получен в 4-м поколении от свободного опыления земляничного гибрида 263-88 (сеянец клубники РАПОРТА х сорт земляники садовой ФЕСТИВАЛЬНАЯ РОМАШКА). Аналоги в Российской Федерации отсутствуют.

* отличается высокими зимостойкостью, засухоустойчивостью, вкусовыми качествами плодов; повышенной полевой устойчивостью к грибным болезням и земляничному клещу.

Биохимические показатели суммы фенольных соединений, антиоксидантная активность и массовая доля растворимых сухих веществ сорта земклуники КУПЧИХА в сравнении с известными сортами и гибридами земляники садовой

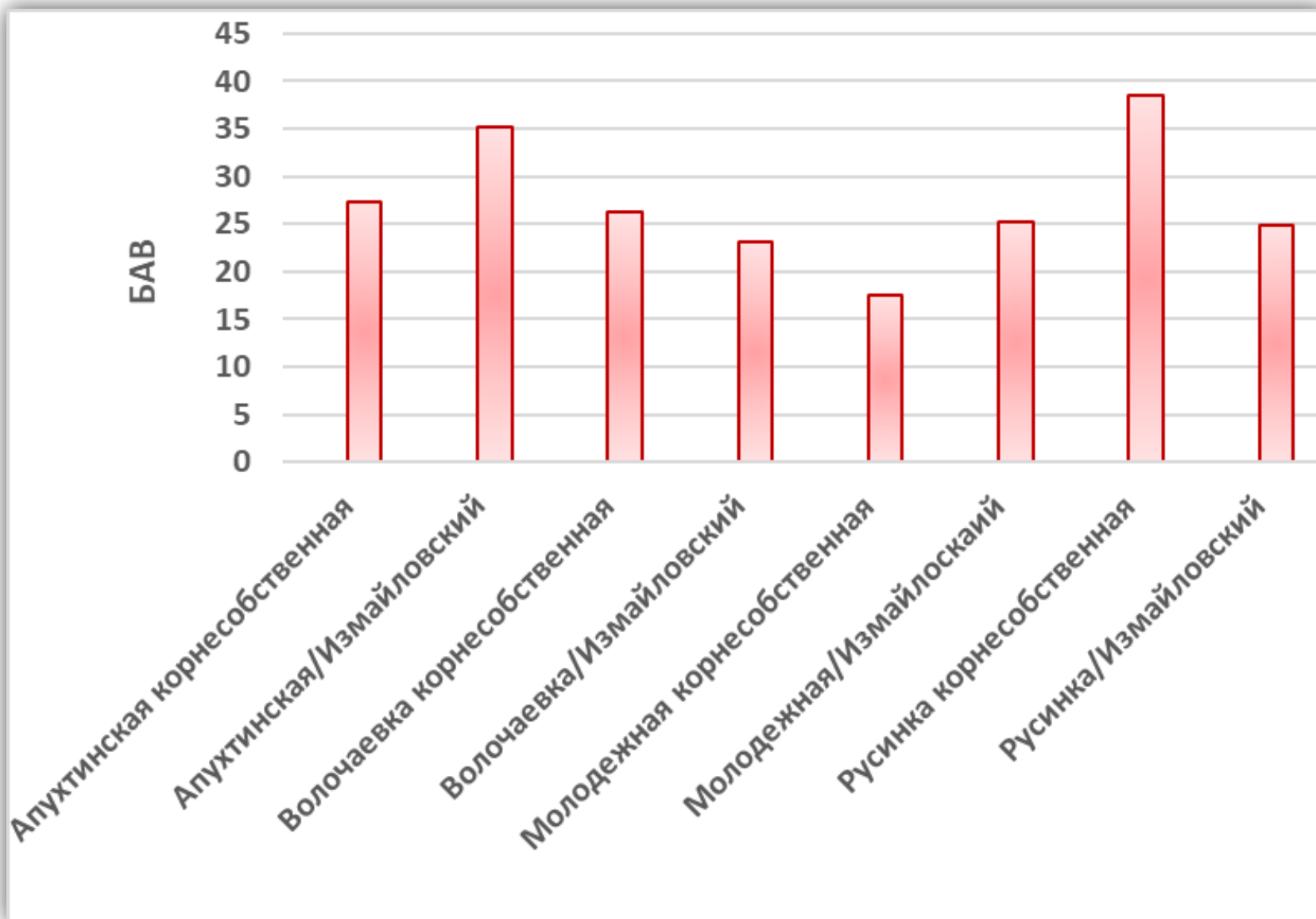
Название образца (номер образца)	Общее кол-во фенольных соединений в пересчете на галловую кисл., мг/г сырой навески	Антиоксидантная активность водного экстракта, %	Массовая доля растворимых сухих веществ (РСВ), %
Купчиха	1,717	31,94	8,25
Наше Подмосковье	1,872	42,49	9,33
Барыня	1,519	31,82	6,97
Восторг	1,612	31,24	5,85
Кокинская Заря	2,107	50,23	7,37
3-596-3	2,025	35,28	7,63
3-434-5	1,432	32,36	7,35
3-617-10	1,659	32,89	6,57
Klegi	1,991	46,81	7,25
Соловушка	1,980	40,68	7,41
Найдена Добрая	2,002	42,11	10,03
Русич	1,646	36,01	6,93
Альфа	2,039	37,63	7,37
Берегиня	1,541	36,21	6,27
Кокинская Ранняя	2,332	50,13	10,84
Любава	2,122	42,13	10,66
Росинка	1,730	39,56	8,71
Славутич	1,552	35,33	7,63
Царица	1,372	35,76	7,87

Вещества, идентифицированные методом ГХ/МС в водном экстракте плодов земляники Купчиха

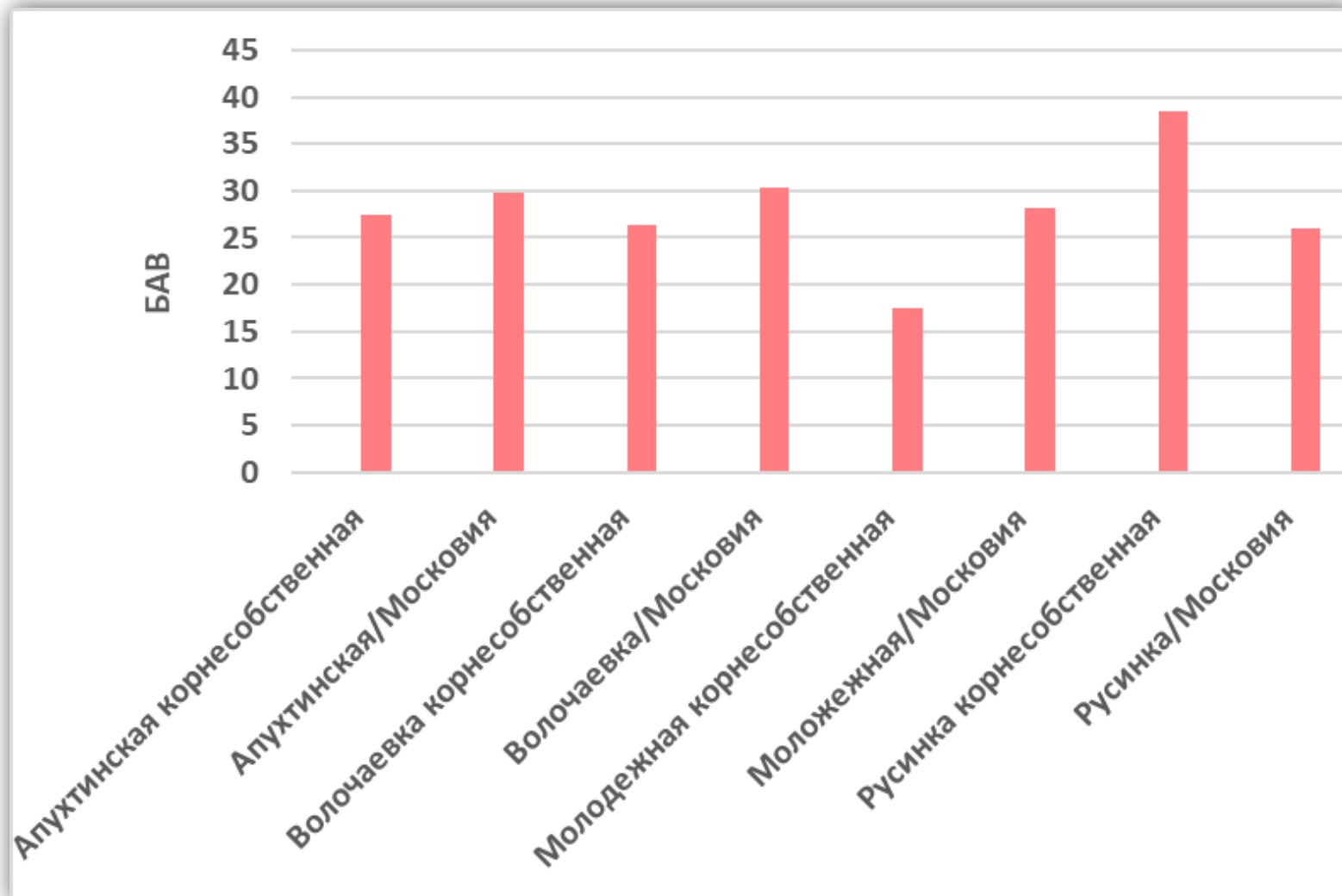
N	Rt, (мин)	Соединения	площадь пика, %
2	10:01	D-erythro-2-pentulose	8,94
4	10:05	a-D-Galactopyranoside	17,06
9	10:55	Pentanedioic acid	14,27
23	12:51	Malic acid	12,29
33	14:20	Malonic acid	12,84
50	16:32	D-Psicofuranose	9,88
51	16:39	D-(-)-Tagatofuranose	26,82
58	17:26	Galactonic acid	19,27
66	18:20	Galactinol	24,20
70	19:13	a-D-Ribofuranose	8,20
94	23:50	Metyl galactoside	9,26
95	23:55	D-(-)-Sorbofuranose	8,50
96	24:08	Maltitol	18,74
97	24:18	D-(-)-Xylophyranose	6,48
100	25:14	b-GentiobioseD-(+)_ScoDimethyl hexopyranos	4,31
102	24:41	Maltose, oktakis	16,58

Расширенный биохимический анализ водного экстракта ягод земляники сорта «Купчиха» выявил 104 биологически активных вещества, которые представлены органическими кислотами, фенольными соединениями, углеводами, аминокислотами, гликозидами. Каждое из этих соединений обладает спектром биологической активности и является полезным для организма человека.

Влияние подвоя косточковых культур Измайловский на формирование БАВ в плодах вишни сортов селекции ФНЦ Садоводства



Влияние подвоя косточковых культур Московия на формирование БАВ в плодах вишни сортов селекции ФНЦ Садоводства





наглядно

В КАКИХ ЯГОДАХ СИЛЬНЕЕ НАКАПЛИВАЕТСЯ РАДИАЦИЯ

*Радиоактивность
плодов зависит
от типа почвы
на которых они
произрастают,
даже в одном и том
же лесу показания
могут быть
разными.*

брусника
клюква
черника
голубика



1 категория
Сильно
накапливающие

3 категория
Слабо
накапливающие

малина
калина
ежевика

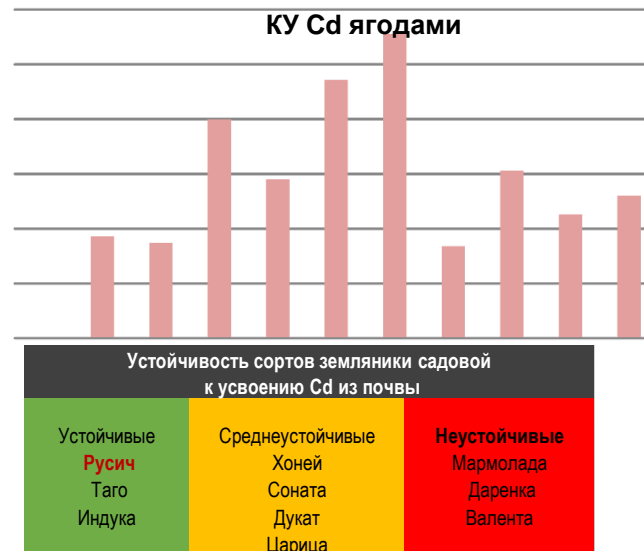
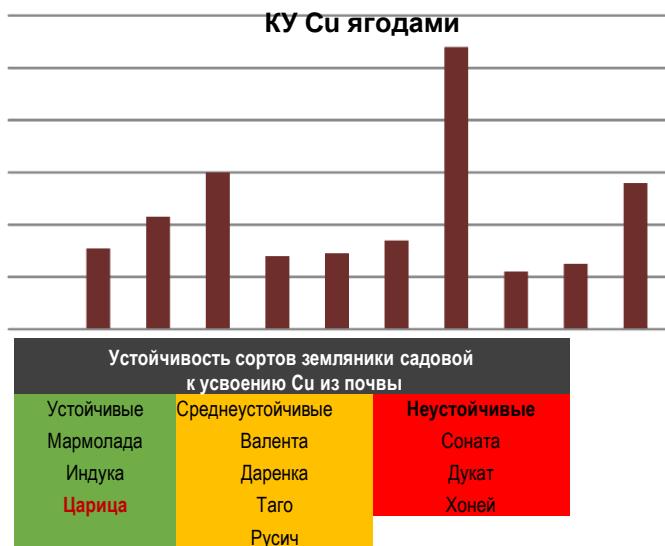


2 категория
Средне
накапливающие

земляника
рябина



По нашим данным, земляника садовая является наименее устойчивой ягодной культурой к загрязнению почвы тяжёлыми металлами. Даже при уровне загрязнения ТМ, не превышающем ПДК, происходит аккумуляция ТМ из почвы. Степень усвоения ТМ растениями из почвы существенно зависит от сорта и вида загрязнения. Показатель коэффициента усвоения ТМ растениями из почвы (КУ) позволяет дать количественную оценку происходящим процессам аккумуляции растениями ТМ.



Сорта земляники садовой, рекомендуемые для возделывания на почвах с различным уровнем загрязнения (с высокой и средней обеспеченностью питательными веществами)

Уровень загрязнения почвы тяжёлыми металлами	Сорта земляники садовой	Возможное накопление ТМ в органах растений и снижение урожая
<0,5 ОДК	Валента, Даренка, Индука, Хоней, Таго, Русич , Мармолада, Соната, Соната, Дукат, Царица	соответствие ягод нормативным показателям
0,5-1 ОДК	Валента, Даренка, Мармолада	возможно загрязнение ягод тяжёлыми металлами
1-2 ОДК	нет	возможно загрязнение ягод тяжёлыми металлами
2-3 ОДК	нет	возможно снижение урожая на 10-20%, загрязнение ягод тяжёлыми металлами



БЛАГОДАРЮ ЗА ВНИМАНИЕ!

Контакты:

Тел.: +7 (495) 329-51-66

e-mail: vstisp@vstisp.org;

YouTube: Наука ФНЦ Садоводства

